



Traktor pertanian roda empat gandar ganda – Syarat mutu dan metode uji



© BSN 2013

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi.....	4
5 Spesifikasi.....	5
6 Pengambilan contoh	7
7 Syarat mutu	7
8 Metode uji	10
9 Syarat lulus uji	16
10 Penandaan	16
Lampiran A Format laporan pengujian	17
Lampiran B Lembar data pengujian traktor pertanian roda empat	20
Bibliografi	25
Tabel 1 - Klasifikasi traktor pertanian roda empat gandar ganda berdasarkan besaran daya penggerak motor diesel dan katagori 3-titik-gandeng.....	4
Tabel 2 - Spesifikasi, dimensi dan komponen baku traktor pertanian roda empat gandar ganda.....	5
Tabel 3 - Persyaratan uji pelayanan traktor pertanian roda empat gandar ganda	9
Tabel 4 - Persyaratan unjuk kerja traktor pertanian roda empat gandar ganda	10
Tabel 5 - Alat ukur untuk pengujian traktor pertanian roda empat.....	11
Tabel 6 - Penandaan traktor pertanian roda empat gandar ganda.....	16
Tabel A.1 - Laporan hasil uji (<i>Test report</i>)	17
Gambar 1 - Contoh traktor pertanian dengan poros gandar tunggal (2WD) dan poros gandar ganda (4WD)	7
Gambar 2 - Contoh panel kontrol dari sebuah traktor pertanian roda empat gandar ganda (4WD)	8
Gambar 3 - Jari-jari lingkaran putar dan dan jari-jari luas areal putar dari traktor pertanian roda empat gandar ganda	9

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Traktor pertanian roda empat gandar ganda – Syarat mutu dan metode uji* merupakan revisi SNI 7416:2010, *Traktor pertanian roda empat – unjuk kerja dan cara uji*. Standar ini disusun dengan tujuan dan pertimbangan kebutuhan perlindungan konsumen, penyesuaian dengan teknologi yang berkembang serta acuan atau pedoman bagi laboratorium pengujian dalam rangka jaminan mutu traktor pertanian roda empat gandar ganda.

Standar ini disusun oleh Subpanitia Teknis (SPT) 65-04-S2 *Sarana dan Prasarana Tanaman Pangan dan Hortikultura* dan telah dibahas dalam rapat teknis, terakhir disepakati dalam rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 4 Desember 2012. Pertemuan tersebut dihadiri oleh ketua dan anggota SPT 65-04-S2 dan stakeholder terkait lainnya.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 21 Januari 2013 sampai dengan 21 Maret 2013 dengan hasil akhir RASNI.



Traktor pertanian roda empat gandar ganda— Syarat mutu dan metode uji

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu dan metode uji traktor pertanian roda empat gandar ganda.

2 Acuan normatif

Untuk acuan normatif tidak bertanggal berlaku edisi terakhir (termasuk revisi dan atau amandemennya).

SNI 7697, *Prosedur pengambilan contoh uji alat dan mesin pertanian*.

3 Istilah dan definisi

3.1

bajak piringan (*disc plow*)

alat pengolah tanah pertama (pembajakan) yang terpasang pada rangka yang tersusun oleh satu atau lebih piringan digandengkan pada tiga titik gandeng dibelakang traktor, berfungsi untuk memotong, mengangkat, membalikkan dan memecah bongkahan tanah hasil pembajakan dimana jumlah piringan dan sudut kemiringan menentukan lebar keratan

3.2

bajak rotari

alat pengolah tanah yang digandengkan tiga titik gandeng dibelakang traktor, terdiri dari beberapa pisau yang tertaut pada sebuah poros berputar setelah disambungkan dengan sumber daya putar dari traktor (PTO) berfungsi mencacah dan menghancurkan tanah yang ringan atau bongkahan tanah hasil pembajakan dengan bajak singkal atau bajak piringan dimana lebar poros menentukan lebar pengolahan tanah

3.3

bajak singkal (*mouldboard plow*)

alat pengolah tanah pertama (pembajakan) berbentuk singkal yang digandengkan pada tiga titik gandeng dibelakang traktor dan berfungsi untuk memotong, mengangkat, membalikkan dan memecah bongkahan tanah hasil pembajakan dimana sudut bajak menentukan kedalaman, sedangkan jumlah mata bajak dan lebar mata bajak menentukan lebar pembajakan

3.4

bobot kosong traktor

jumlah bobot traktor pertanian roda empat tanpa perlengkapan

3.5

bobot operasi traktor

jumlah bobot seluruh traktor ditambah pendingin, minyak pelumas, serta 80% bahan bakar yang cukup untuk operasi, baik dengan tambahan roda sangkar atau tidak, ditambah air dalam ban belakang setinggi pentil dalam posisi bagian atas ban, ditambah pemberat besi ("*ballast*") pada pelek roda belakang dan roda depan serta bagian depan traktor sesuai petunjuk buku instruksi traktor

3.6

efisiensi lapang

perbandingan antara KLE dan KLT yang dinyatakan dalam persen yang merupakan unjuk kerja suatu traktor

3.7

gaya penarikan traktor ,roda empat

beban yang dapat ditarik oleh daya penarikan traktor pada kecepatan operasi

3.8

jarak poros roda depan dan belakang (*wheel base*)

jarak antara sumbu roda depan dan roda belakang traktor

3.9

jari-jari putar (*turning radius*)

jari-jari lingkaran terkecil roda terluar traktor tegak lurus dari putaran traktor

3.10

jarak renggang roda (*track width*)

jarak antara bidang vertikal lewat garis pertengahan roda. Traktor pertanian roda empat terdapat 2 jarak renggang roda yaitu depan dan belakang

3.11

kecepatan kerja (*working speed*)

jarak yang ditempuh traktor per satuan waktu pada saat operasi di lapangan

3.12

kapasitas lapang efektif (KLE)

kapasitas lapang yang diukur berdasarkan luas hasil kerja dibagi dengan waktu yang dibutuhkan di lapangan

3.13

kapasitas lapang teoritis (KLT)

nilai hasil pengkalian antara nilai kecepatan traktor tanpa slip dengan lebar kerja implemen (teoritis)

3.14

keratan horisontal

jarak renggang horisontal antara mata bajak singkal dengan rantai horisontal dilihat dari atas

3.15

keratan vertikal

jarak renggang vertikal horisontal antara mata bajak singkal dengan rantai horisontal dilihat dari samping

3.16

konsumsi bahan bakar

jumlah (volume) bahan bakar yang dipakai untuk operasi per satuan waktu

3.17

konsumsi bahan bakar spesifik

berat bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu dibagi dengan kebutuhan daya operasi

3.18**lebar tapak (*wheel track*)**

lebar roda traktor yang menyentuh tanah pada waktu beroperasi di permukaan tanah rata

3.19**lebar traktor**

jarak antara dua bidang vertikal yang sejajar, dimana kedua bidang tersebut menyentuh semua bagian terluar dari traktor bagian samping kiri dan kanan kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas

3.20**panjang traktor**

jarak antara dua bidang vertikal yang sejajar, dimana kedua bidang tersebut menyentuh semua bagian terluar depan dan belakang dari traktor kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas

3.21**rasio bobot spesifik**

perbandingan antara bobot operasi (traktor siap pakai) dan daya kerja rata-rata (*rated power*)

3.22**slip roda**

selisih jarak tempuh roda traktor dengan implemen tanpa beroperasi dengan jarak tempuh roda traktor dengan implemen saat operasi dibagi dengan jarak tempuh roda traktor dengan implemen tanpa operasi pada kondisi tanah yang sama

3.23**spasi putaran (*turning space*)**

diameter lingkaran terkecil dari putaran traktor yang diukur dari pusat lingkaran ke bagian terluar dari traktor

3.24**sumber daya putar (*Power Take Off, P.T.O.*)**

sumber perputaran poros penerus daya dari traktor yang menghasilkan daya putar pada alat dan mesin pertanian yang digandengkan pada traktor

3.25**tiga titik gandeng**

penggandeng hidrolis dari traktor pertanian yang terdiri dari batang kiri bawah (*left lower link*), batang kanan bawah (*right lower link*) dan batang atas (*center upper link*) untuk menaikkan dan menurunkan alat pengolahan tanah pada waktu beroperasi dan membelok dan terdiri dari 4 kategori yaitu 1, 2, 3 dan 4 berdasarkan besar daya penggerak dari traktor

3.26

tinggi bagian terendah (*ground clearance*) jarak vertikal antara bagian terendah traktor dengan bidang horisontal dimana keempat roda bertumpu dengan posisi traktor mendatar

3.27**tinggi penggandeng**

jarak vertikal antara permukaan atas bagian bawah tempat penggandeng dengan bidang horisontal, dimana keempat roda bertumpu dengan posisi traktor mendatar

3.28

tinggi traktor

jarak antara bidang horisontal traktor terletak dengan bagian teratas traktor pada posisi traktor mendatar kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas

3.29

tingkat kebisingan

tingkatan suara yang ditimbulkan oleh operasi mesin yang diterima oleh pendengaran operator, yang dapat menimbulkan gangguan pada sistem pendengaran operator

3.30

traktor pertanian roda empat gandar ganda

mesin berdaya gerak sendiri berupa motor diesel, tanpa rangka (*frameless*) dimana motor penggerak menjadi satu bagian dengan sistem transmisi, sistem *differential gears* dan poros roda belakang, serta sistem hidrolik yang mempunyai 3 (tiga) titik gandeng, beroda empat dimana sepasang roda depan merupakan roda ban traksi berukuran lebih kecil atau sama dengan roda traksi belakang, terpasang pada poros khusus yang mempunyai *differential gears* tersambung ke sistem transmisi, sedangkan sepasang roda belakang merupakan roda traksi yang dapat ditempelkan roda sangkar, dan traktor berfungsi untuk menarik, menggerakkan, mengangkat, mendorong alat dan mesin pertanian dan juga sebagai sumber daya penggerak, dapat bekerja di lahan basah (sawah) maupun lahan kering

3.31

traktor pertanian roda empat gandar tunggal

mesin berdaya gerak sendiri berupa motor diesel, beroda empat (ban karet atau ditambah roda sangkar dari baja) tanpa rangka (*frameless*) dimana motor penggerak menjadi satu bagian dengan sistem transmisi, sistem *differential gears* dan poros roda belakang, serta sistem hidrolik yang mempunyai 3 (tiga) titik gandeng, beroda empat dimana sepasang roda depan merupakan roda ban jalan berukuran lebih kecil dibandingkan dengan roda traksi belakang terpasang pada poros biasa sedangkan sepasang roda belakang merupakan roda traksi yang dapat ditempelkan roda sangkar dan traktor berfungsi untuk menarik, menggerakkan, mengangkat, mendorong alat dan mesin pertanian dan juga sebagai sumber daya penggerak, dapat bekerja di lahan basah (sawah) maupun lahan kering

4 Klasifikasi

Berdasarkan besaran daya sumber penggerak motor diesel dan katagori 3-titik-gandeng, traktor pertanian roda empat diklasifikasikan atas 3 (tiga) kelas, seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 - Klasifikasi traktor pertanian roda empat gandar ganda berdasarkan besaran daya penggerak motor diesel dan katagori 3-titik-gandeng

Klasifikasi traktor	Klasifikasi traktor	
	Daya motor kW (hp)	Katagori 3-titik-gandeng
Traktor kecil	13,4 – 34,5 (18 – 45)	1
Traktor sedang	34,6 – 70,9 (46 – 95)	2
Traktor besar	71,0 – 168,0 (96 – 225)	2 dan 3

5 Spesifikasi

Spesifikasi traktor pertanian roda empat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 - Spesifikasi, dimensi dan komponen baku traktor pertanian roda empat gandar ganda

Deskripsi	Spesifikasi traktor pertanian roda empat menurut besar daya motor (kW)			
	Satuan	Kecil 13,4 – 34,5	Sedang 34,6 – 70,9	Besar 71,0 – 168,0
Dimensi:				
Tinggi traktor dengan roda ban	mm	1 100 - 2 200	1 500 - 2 600	>1 600
Bobot operasi traktor	kg	500 - 1 890	1 400 - 4 000	2 500-6 000
Tinggi penggandeng maksimum:				
a. dengan roda ban	mm	300 - 375	300 - 375	300-375
b. dengan roda sangkar (besi)	mm	300 - 375	300 - 375	300-375
Panjang traktor	mm	1 900 - 4 000	2 000 - 5 000	2 500-6 000
Jari-jari putar	mm	2 100 - 2 600	2 600 - 4 600	> 3 500
Tinggi bagian terendah	mm	225 - 400	300 - 465	> 339
Jarak poros roda depanbelakang	mm	1 225 - 1 900	1 625 - 2 300	2 100-3 000
Komponen baku:				
Sumber daya penggerak traktor pertanian motor diesel				
a. rata-rata rpm motor	rpm	2 250 – 3 000	1 200 – 2 600	1 200–2 600
b. maksimum torsi	Nm	70 - 200	201 – 350	351 - 650
c. aspirasi	-	alamiah/turbo	alamiah/turbo	turbo
d. jumlah silinder	angka	3 - 4	4	4 - 6
e. kapasitas isi silinder	cm ³	700 - 3 000	< 4 100	< 6 000
f. pembersih udara (<i>air cleaner</i>)	-	kering/basah, dengan/tanpa <i>precleaner</i>	kering/basah, dengan/tanpa <i>precleaner</i>	kering/basah, dengan/tanpa <i>precleaner</i>
g. sistem pendinginan	-	pendingin air	pendingin air	pendingin air
Kopling (<i>clutch</i>)	-	<i>dual clutch/ dry single plate</i>	<i>dual clutch/dry clutch/dry disc</i>	<i>double disc</i>
Transmisi	-	<i>synchromesh</i>	<i>synchromesh</i>	<i>synchromesh</i>
Sistem rem				
a. tipe	-	cakram terendam oli	cakram/ pendingin oli	multi cakram/ pendingin oli
b. sistem operasi	-	mekanikal	mekanikal terpisah	mekanikal terpisah
c. rem parkir	-	pakai tangan standar	pakai tangan standar	pakai kaki standar
d. pengunci diferensial (<i>differential lock</i>)	-			

Tabel 2 - Lanjutan

Deskripsi	Spesifikasi traktor pertanian roda empat menurut besar daya motor (kW)			
	Satuan	Kecil 13,4 – 34,5	Sedang 34,6 – 70,9	Besar 71,0 – 168,0
Sumber daya putar-PTO a.sistem operasi	-	mekanikal	PTO jalan atau terpisah	PTO terpisah
b.kecepatan putar (rpm PTO/rpm motor)	rpm	(540 atau 1 000)/ 2 600	(540 atau 1 000)/ 2 600	(540 atau 1 000)/ 1 900
Sistem hidrolis a. tekanan oli hidrolis	bar	150 - 210	150 - 210	150 - 210
b. maksimum aliran oli	l/min	10 - 50	20 - 65	> 40
Penggandeng a. katagori 3-titik gandang	-	1	2	2 dan 3
b. kapasitas angkat	kg	750-1 300	1 000 – 3 000	> 2 700
c. stabilizer	-	rantai/teleskopik	teleskopik	teleskopik
Tipe kemudi (steer)	-	mekanik/hidrostatik	mekanik/hidrostatik	mekanik/hidrostatik
Poros depan traktor poros ganda (4WD)	-			
a. tipe	-	<i>bevel gear/cross joint</i>	<i>bevel gear/cross joint</i>	<i>bevel gear/cross joint</i>
b. maksimum sudut putar (90 - @) (Gambar 3)	°	55 - 57	55	55
Kapasitas tangki bahan bakar	L	18 - 60	40 - 125	90 - 445
Ukuran roda ban traksi a. ban depan	-	5.0/7.0 x 12 6.0 x 16 8 PR 8.0 x 16 6 PR 8.3 x 20 9.5 x 24 6.50/80 x 16 7.50/80 x 16	6.5 x 20 6PR 9.5 x 24 6PR 8.0 x 18 360/70 R24 8.3 x 24 11.2 x 24 8PR 12.4/14.9 x 24	11.2 x 24 12.4 x 24 13.6 x 24 13.6 x 26 14.9/16.9 x 28 14.9 R30 10 PR R1
b. ban belakang	-	8 x 18 8.3 x 20 11.2/12.4 x 24 12.4/16.9 x 28 14.9 x 28 (8-12)PR 13.6 x 28 12PR 12.4 x 28 12PR 280/70 x 18 12.4R24 14.9-24	13.6 x 26 13.6/14.9 x 28 16.9 x 28 12PR 16.9/18.4 x 30 16.9 x 30 12PR 16.9/18.4 x 34	18.4 x 30 16.9/18.4 x 34 18.4/20.8 x 38 18.4 R42 8 PR R1 (dual optional)
Sistem listrik a. alternator	A	35 - 45	35 - 45	35 - 45
b. aki	V	12	12	12
Canopy	-	standar/ opsional	standar/ opsional	standar/ opsional
Pemberat (<i>ballast</i>): a. Pemberat depan - roda depan (<i>starter</i>) - tambahan pemberat depan	kg kg	20 - 50 (15 - 50)/buah (1- 5) buah	30 - 100 (15 - 50)/buah (1 - 10) buah	30 - 100 (20 - 50)/buah (1 - 15) buah
b. Pemberat roda belakang	kg	20 -100	50 -220	40 -220
c. Pemberat air - roda depan (3/4 isi ban)	kg	-	30 -220	30 -220
- roda belakang (3/4 isi ban)	kg	-	200 -550	200 -550

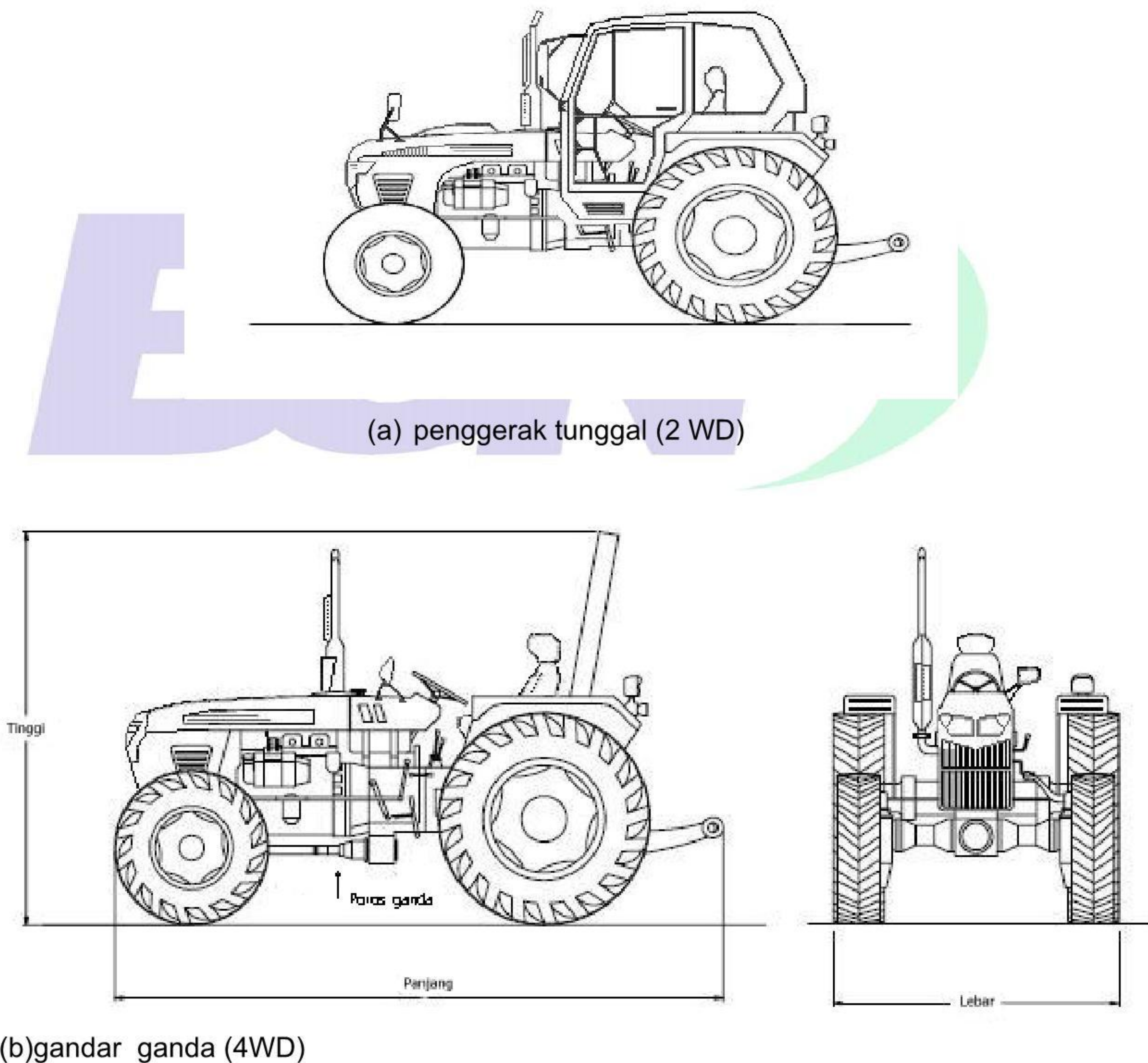
6 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas pengambil contoh sesuai dengan SNI 7697.

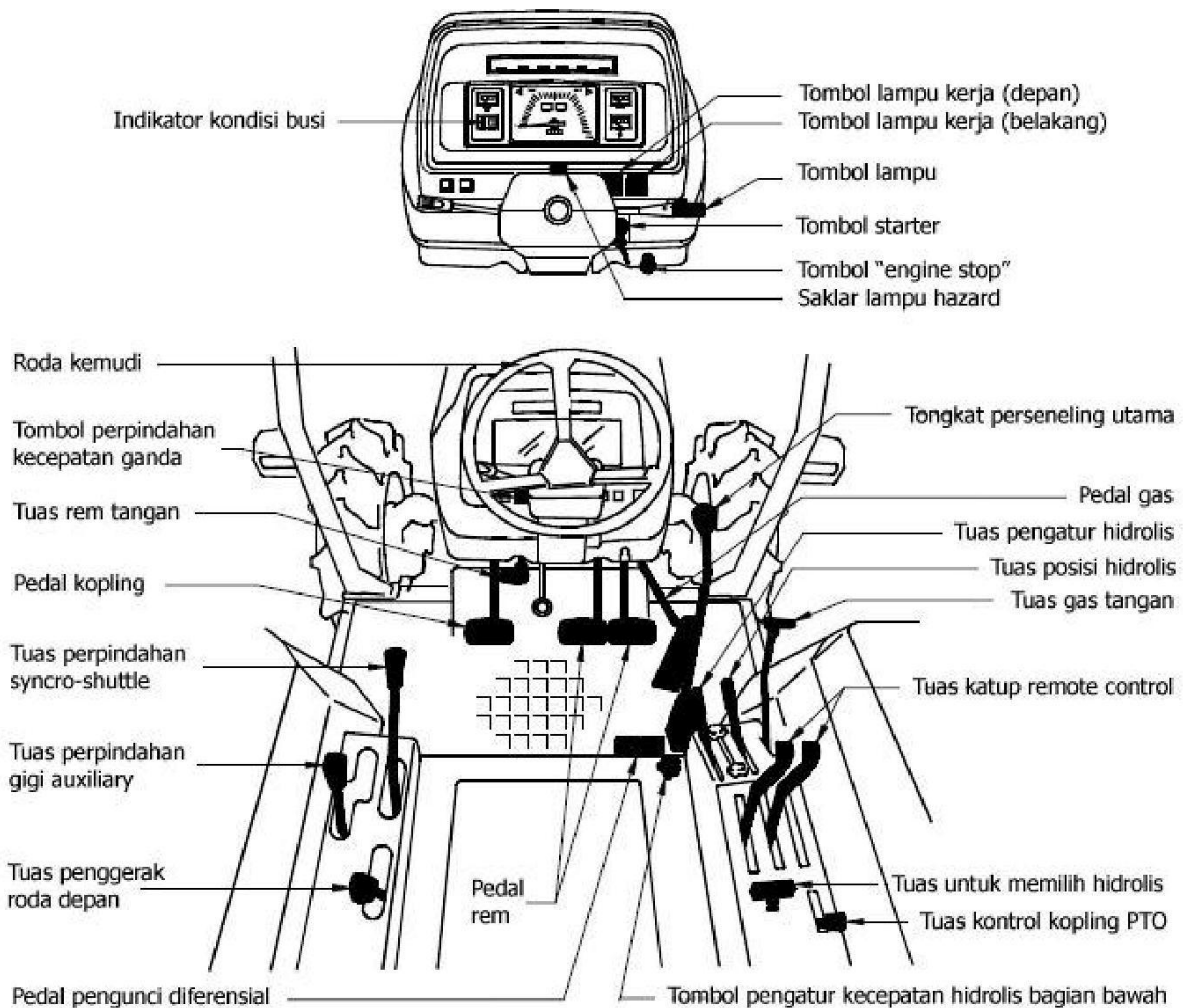
7 Syarat mutu

7.1 Persyaratan uji verifikasi

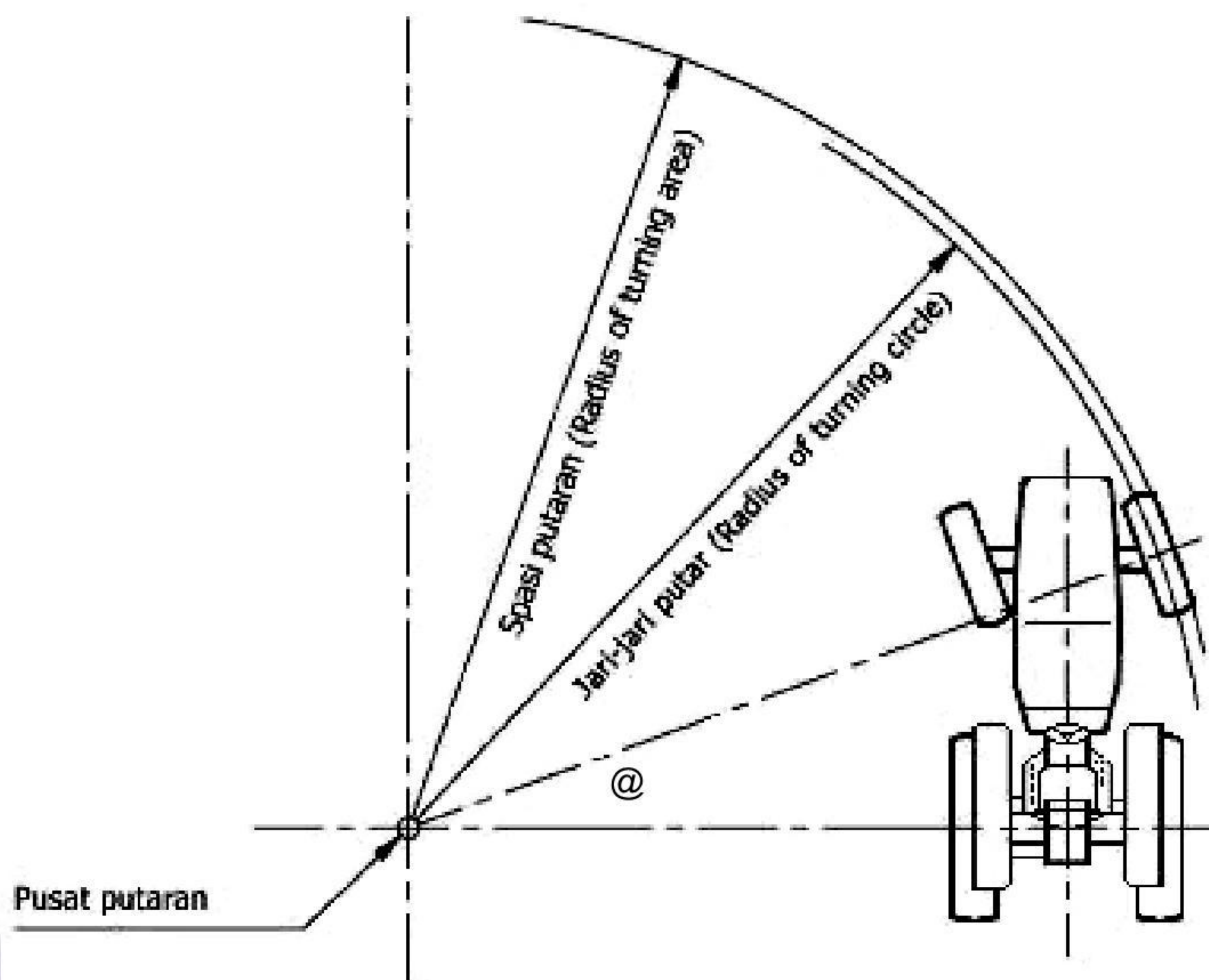
Konstruksi traktor pertanian ditunjukkan pada contoh Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3 dan dilengkapi dengan buku manual (*instruction book*) serta buku suku cadang. Uji verifikasi harus memenuhi spesifikasi, dimensi dan komponen baku dari traktor seperti yang tertera pada Tabel 2 dan yang tercantum dalam buku manual.



Gambar 1- Contoh traktor pertanian dengan poros gandar tunggal (2WD) dan poros gandar ganda (4WD)



Gambar 2- Contoh panel kontrol dari sebuah traktor pertanian roda empat gandar ganda (4WD)



Gambar 3- Jari-jari lingkaran putar dan dan jari-jari luas areal putar dari traktor pertanian roda empat gandar ganda

7.2 Persyaratan uji poros daya putar

Fungsi dari poros daya putar bekerja dengan baik pada putaran rpm yang tertera pada buku manual (*instruction book*) pada putaran motor yang optimum yaitu 540 rpm dan atau 1 000 rpm pada putaran motor penggerak traktor antara 1 900 rpm dan 2 000 rpm.

7.3 Persyaratan uji pelayanan

Parameter uji pelayanan yang harus dipenuhi traktor pertanian roda empat gandar ganda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3-Persyaratan uji pelayanan traktor pertanian roda empat gandar ganda

Parameter	Persyaratan
Keselamatan kerja	Bagian-bagian yang berbahaya bagi operator harus terlindung
Kenyamanan : - Kebisingan maksimum - Getaran traktor	90 dB $\leq 4 \text{ m/s}^2$

7.4 Persyaratan uji beban berkesinambungan

Fungsi dari komponen-komponen utama bekerja dengan baik.

7.5 Persyaratan unjuk kerja

Parameter unjuk kerja harus memenuhi persyaratan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 - Persyaratan unjuk kerja traktor pertanian roda empat gandar ganda

Parameter	Persyaratan untuk traktor pertanian roda empat (kW)		
	Kecil 13,4 – 34.5	Sedang 34.6 – 70.9	Besar 71.0– 168
Kapasitas lapang efektif minimum (Ha/Jam) :			
a. Bajak singkal (piringan)	0.135	0.165	0.195
b. Bajak rotari	0.375	0.395	-
Efisiensi lapang minimum (%)			
- Lahan sawah	50	50	50
- Lahan kering	60	60	60
Kecepatan kerja optimal (km/jam)			
a. Bajak singkal	4.0 - 6.0	4.0 - 6.0	4.0 - 6.0
b. Bajak rotari	3.0 - 4.0	3.0 - 4.0	-
Kedalaman pengolahan minimum(mm) :			
a. Bajak singkal	130 - 170	130 - 170	130 - 170
b. Bajak rotari	130 - 170	130 - 170	-
Slip roda maksimum (%)			
- Lahan sawah	50	50	50
- Lahan kering	25	25	30
Pemakaian bahan bakar (l/jam)	6.5	6.5 - 16	16 - 28
Pemakaian bahan bakar Spesifik (g/kW-jam)	400	400	400
Gaya penarikan traktor Minimum (kN)	5.0	7.0	12.0

8 Metode uji

8.1 Peralatan ukur

Peralatan ukur yang digunakan dalam pengujian traktor pertanian roda empat seperti dalam Tabel 5.

Tabel 5 -Alat ukur untuk pengujian traktor pertanian roda empat

Macam alat ukur	Satuan	Ketelitian
Meteran	mm	0,5
Bidang datar (<i>plat form</i>)	-	-
Timbangan	g	100
Gelas ukur	ml	5
<i>Stop watch</i>	detik	1/60
Pengukur putaran (<i>tachometer</i>)	rpm	1
Pengukur daya poros (<i>dynamometer</i> PTO) dan bangku uji roda berputar	rpm	1
<i>Diesel engine tachometer</i>	rpm	1
Meter pengukur konsumsi bahan bakar (<i>fuel consumption meter</i>)	ml	1
<i>Multi data recorder</i>	-	-
<i>Thermocouple</i>	°C	0,1
<i>Sound level meter</i>	dB	1
<i>Dynamometer (load cell)</i>	kg	1
<i>Strain amplifier</i>	mV	0,5
<i>Cone penetrometer</i>	kg/cm ²	0,5
Termometer	°C	0,5
Barometer	mmHg	0,05

8.2 Kondisi lahan tempat uji

Keadaan lahan dan lingkungan yang perlu dicatat :

- Jenis tanah
- Kadar air tanah
- Topografi
- Kondisi sisa tanaman/gulma
- Tinggi genangan air
- Kekerasan tanah
- Temperatur
- Kekerasan tanah

Lahan uji pada lahan kering dan basah bentuk petak uji segi empat dengan perbandingan panjang dan lebar adalah 2:1, lebar minimum petak uji adalah 10 kali lebar kerja implemen serta permukaan tanah rata. Kondisi untuk lahan kering adalah tanah dalam kondisi jangka olah (*upper plastic limits*), kadar air (20-30) %. Lahan Sawah adalah tanah dalam keadaan tergenang air ± 2 cm, mempunyai tebal pembajakan (*plow sole*) yang membatasi lapisan olah (*top soil*) dan lapisan bawah (*sub soil*) setebal ± 20 cm.

8.3 Uji verifikasi (*verification test*)

Mencocokkan spesifikasi teknis dan perlengkapan traktor pertanian roda empat yang akan diuji, dibandingkan dengan Tabel 2 dan buku manual (*instruction book*) dari traktor yaitu:

- Dimensi utama traktor pertanian roda empat, meliputi :
 - panjang traktor,
 - lebar traktor,
 - tinggi traktor.

- b. Bobot traktor pertanian roda empat,
- c. Jarak renggang roda,
- d. Jarak bebas dengan tanah,
- e. Tinggi penggandeng,
- f. Lebar tapak roda,
- g. Diameter roda traktor,
- h. Spasi putaran,
- i. Jari-jari putaran,
- j. Rasio bobot spesifik,
- k. Jarak poros roda depan dan belakang,
- l. Bagian penggandeng peralatan (bentuk dan ukuran),
- m. Motor penggerak meliputi :

- Tipe, model, nomor seri, merek,
- Pembuat, alamat pembuat, negara asal,
- Daya dan putaran,
- Jenis bahan bakar,
- Kapasitas tangki bahan bakar,
- Sistem pendinginan dan pelumasan,
- Volume langkah,
- Sistem penyalaan (*start*),

- n. Sistem penerus daya,

Dari motor penggerak melalui kopling menuju poros p.t.o. dan menuju poros utama kemudian ke final drive untuk selanjutnya memutar roda penggerak.

- o. Tipe kopling (*clutch*),

Kopling utama dari poros motor penggerak ke poros *gear box* traktor pertanian roda empat, dan kopling p.t.o.

- p. Jumlah tingkat kecepatan (gigi persneling),

- q. Alat pengolah tanah yang digandengkan meliputi :

- Tipe alat pengolah tanah,
- Dimensi dan berat alat pengolah tanah,
- Lebar kerja teoritis alat pengolah tanah.

8.4 Uji poros daya putar (*PTO dynamometer*)

Untuk mengetahui karakteristik penerusan daya pada poros sumber tenaga putar (p.t.o.) dan pemakaian bahan bakar spesifik. Pengujian daya putar dilakukan pada kondisi peralatan uji yang standar dan terkalibrasi yaitu berupa pengukur daya poros sumber tenaga putar (*p.t.o. dynamometer*) beserta perangkat instrumennya. Pengujian laboratorium dilakukan pada uji daya putar PTO (poros sumber daya putar). Pada uji daya putar PTO, traktor diikat pada posisi yang kuat dimana PTO traktor terhubung dengan poros *PTO dynamometer*. Motor penggerak dihidupkan pada posisi putaran roda penerus (*fly wheel*) maksimum sesuai spesifikasi. Tingkat kecepatan gigi transmisi PTO. dioperasikan pada posisi kecepatan yang sesuai dengan kondisi saat dipakai untuk operasi Selanjutnya dilakukan pemanasan (*running* \pm 30 menit). Pengukuran dilakukan dengan memberi beban (torsi) pada poros p.t.o. traktor secara bertahap meningkat. Pada setiap penambahan beban (torsi) pada poros roda dilakukan pengukuran terhadap:

- Putaran motor penggerak,
- Putaran poros PTO,
- Torsi poros PTO,
- Suhu oli motor penggerak, oli transmisi, bahan bakar, suhu udara masuk ke sistem pembakaran, suhu air pendingin, dan suhu udara luar,
- Daya keluaran pada poros PTO,
- Pemakaian bahan bakar spesifik,

Dihitung besarnya torsi maksimum, daya maksimum dan efisiensi penerusan daya pada poros PTO traktor.

8.5 Uji pelayanan (*Handling Test*)

Untuk menilai mudah tidaknya traktor dioperasikan serta hal-hal yang terjadi selama traktor beroperasi. Pengujian dilaksanakan bersamaan dengan uji unjuk kerja maupun uji laboratorium.

Parameter uji pada uji pelayanan:

- Tingkat kebisingan yang diterima operator, diukur pada kondisi putaran motor penggerak sama dengan saat pengukuran unjuk kerja lapang.
- Getaran mekanis; pengukuran getaran mekanis dilakukan pada kondisi putaran motor penggerak sama dengan saat pengukuran unjuk kerja lapang.
- Tingkat kemudahan pengoperasian, keselamatan operator, kestabilan waktu bergerak dan berputar (berbelok).
- Tingkat kemudahan membongkar pasang dan penyetelan implemen perlengkapan alat pengolah tanah.

8.6 Uji beban berkesinambungan (*continuous loading test*)

Untuk menilai ketahanan motor penggerak dan transmisi traktor pada kondisi operasi optimal dalam waktu tertentu. Uji beban berkesinambungan dilaksanakan setelah uji unjuk kerja poros p.t.o., dengan menggunakan instrumen yang sama. Uji ini dilakukan selama 25 jam terus menerus dengan beban (torsi) poros yang diberikan sebesar 80 % dari torsi pada daya maksimum poros p.t.o.

Parameter uji pada uji beban berkesinambungan:

Pengamatan dan pemeriksaan pada fungsi bagian-bagian utama traktor sebelum dan sesudah pengujian meliputi: suhu pelumas, suhu permukaan bantalan-bantalan, kebocoran pelumas dan kelainan-kelainan lain yang mungkin terjadi.

8.7 Uji unjuk kerja lapang

Untuk mengevaluasi kemampuan kerja traktor pertanian roda empat yang dioperasikan pada kondisi yang optimal (lahan uji sesuai Pasal 8.2, pasal 8.3 dan kecepatan kerjanya). Pengukuran parameter uji dilakukan setelah traktor siap dioperasikan. Beberapa parameter uji yang diukur adalah :

- Putaran motor penggerak : diatur untuk mendapatkan kecepatan kerja traktor saat operasi.
- Kecepatan kerja teoritis : diukur dengan cara menjalankan traktor dalam kondisi siap operasi dengan implemen tanpa dioperasikan, dicatat waktu tempuhnya pada jarak lintasan 10 m.
- Lebar kerja teoritis bajak singkal: diukur jarak antara dua garis sejajar dan searah lintasan melalui titik mata bajak (*point of share*) dari sayap mata bajak (*wing of share*).
- Lebar kerja efektif bajak singkal : diukur pada saat pengolahan tanah berlangsung dengan menggunakan alat pengukur lebar dan kedalaman kerja (Gambar 5).
- Lebar kerja efektif bajak rotari : diukur sesuai lebar kerja aktual dan tegak lurus arah lintasan.
- Kedalaman pembajakan; diukur dengan meletakkan ujung pengukur skala kedalaman dari batas kedalaman hasil pengolahan tanah sampai pada permukaan tanah.
- Kecepatan kerja aktual; diukur dengan cara mencatat waktu tempuh traktor pada jarak lintasan 10 m pada saat operasi.

- Kapasitas lapang efektif.
- Slip roda traktor.
- Waktu total operasi; diukur sejak traktormulai digunakan untuk operasi sampai dengan selesai dalam satu petak uji.
- Waktu kerja tidak efektif; dicatat waktu yang hilang karena digunakan untuk berbelok, perbaikan dan penyetelan traktor setiap kali bekerja pada petak uji.
- Waktu kerja efektif, waktu total dikurangi dengan waktu kerja tidak efektif.
- Luas tanah terolah; diukur dengan cara mengukur luasan lahan yang terolah dari suatu petak uji.
- Pemakaian bahan bakar.
- Efisiensi lapang.
- Gaya penarikan traktor; diukur dengan menggunakan instrumen *dynamometer* yang digandengkan di belakang traktor pertanianroda empat.
- Daya penarikan traktor; merupakan hasil perkalian antara gaya penarikan dan kecepatan traktor pada efisiensi traksi maksimum.

8.8 Cara perhitungan

8.8.1 Kapasitas lapang efektif (KLE, ha/jam)

$$KLE = \frac{A}{T_p}$$

Keterangan:

KLE adalah kapasitas lapang efektif, dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam).

A adalah luas tanah yang terolah, dinyatakan dalam hektare (ha).

T_p adalah waktu total untuk operasi, dinyatakan dalam jam (jam).

8.8.2 Slip roda (%)

$$SI = 100 \times \frac{L_1 - L_2}{L_1}$$

Keterangan:

SI adalah slip roda, dinyatakan dalam persen (%).

L₁ adalah jarak yang ditempuh untuk 5 kali putaran roda traktor pada saat traktor berjalan di lahan tanpa mengolah tanah, dinyatakan dalam meter (m).

L₂ adalah jarak yang ditempuh untuk 5 kali putaran roda traktor pada saat traktor berjalan di lahan untuk operasi, dinyatakan dalam meter (m).

8.8.3 Efisiensi lapang (Ef, %)

$$EF = 100 \times \frac{KLE}{KLT}$$

Keterangan:

Ef adalah efisiensi lapang, dinyatakan dalam persen (%).

KLT adalah V_t x W_t x 10, kapasitas lapang teoritis dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam).

V_t adalah kecepatan kerja teoritis, dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam).

W_t adalah lebar kerja teoritis alat pengolah tanah, dinyatakan dalam meter (m).

KLE adalah kapasitas lapang efektif, dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam).

8.8.4 Konsumsi bahan bakar (F_c)

$$F_c = 100 \times \frac{F_v}{T_p}$$

Keterangan:

F_c adalah konsumsi bahan bakar, dinyatakan dalam kiloliter per jam (kl/jam).

F_v adalah jumlah bahan bakar yang digunakan selama operasi dalam satu petak uji, dinyatakan dalam liter (l).

T_p adalah total waktu yang digunakan untuk operasi dalam satu petak uji, dinyatakan dalam jam (jam).

8.8.5 Daya penarikan traktor (*Drawbar power*)

$$P_d = \frac{F \times V}{1000}$$

Keterangan:

P_d adalah daya penarikan traktor, dinyatakan dalam kiloWatt (kW).

F adalah gaya penarikan, dinyatakan dalam Newton (N).

V adalah kecepatan jalan traktor, dinyatakan dalam meter per detik (m/det).

Dari hasil pengukuran dan perhitungan pada berbagai beban (gaya) kemudian dibuat kurva hubungan antara gaya penarikan traktor dengan gaya penarikan traktor, slip roda dan kecepatan jalan. Dari kurva tersebut kemudian dicari gaya penarikan traktor optimum yaitu gaya penarikan yang menghasilkan daya penarikan mendekati maksimum.

8.8.6 Daya keluaran pada poros PTO

$$P_t = \frac{T_{pto} \times n \times 2\pi}{60 \times 1000}$$

Keterangan:

P_t adalah daya keluaran pada poros p.t.o., dinyatakan dalam kiloWatt (kW).

T_{pto} adalah torsi pada poros penyedia daya putar p.t.o., dinyatakan dalam Newton meter (N.m)

n adalah kecepatan putaran poros p.t.o., dinyatakan dalam rotasi per menit (rpm)

8.8.7 Konsumsi bahan bakar spesifik (SPC)

$$SFC = \frac{F_{vl} \times \gamma}{P_{r,t}}$$

Keterangan:

SFC adalah konsumsi bahan bakar spesifik, dinyatakan dalam gram per kilowatt-jam (g/kW-jam).

F_{vl} adalah konsumsi bahan bakar, dinyatakan dalam milliliter per jam (ml/jam).

$P_{r,t}$ adalah daya keluaran poros p.t.o., dinyatakan dalam kiloWatt (kW).

γ adalah gravitasi spesifik bahan bakar, dinyatakan dalam gram per milliliter (g/ml).

8.8.8 Efisiensi penerusan daya (%)

$$\eta_t = 100 \times \frac{P_{rmaks} + P_t \text{ Maks}}{P_{motor}}$$

Keterangan:

η_t adalah efisiensi penerusan daya, dinyatakan dalam persen (%).

SNI 7416:2013

Pr maks. adalah daya keluaran maksimum poros roda, dinyatakan dalam kiloWatt (kW).
 Pt maks. adalah daya keluaran maksimum poros p.t.o., dinyatakan dalam kiloWatt (kW).
 Pmotor adalah daya pada motor penggerak, dinyatakan dalam kiloWatt (kW).

Setelah selesai dilakukan perhitungan data, maka dicari daya output maksimum dan torsi maksimum pada poros p.t.o. untuk melakukan pembuatan grafik unjuk kerja daya keluaran poros p.t.o. terhadap torsi dan pemakaian bahan bakar spesifik.

9 Syarat lulus uji

Traktor pertanian roda empat dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi Pasal 5 dan Pasal 7.

10 Penandaan

Penandaan traktor pertanian roda empat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6-Penandaan traktor pertanian roda empat gandar ganda

Penandaan traktor pertanian roda empat gandar ganda	
Merek :	Merek penggerak :
Tipe dan model :	- Merek dagang :
No. Seri :	- Tipe dan model:
Instansi penguji :	
Telah diuji tanggal :	Diuji ulang tanggal :

Lampiran A
(Normatif)
Format laporan pengujian

Laporan pengujian (*Test report*) harus meliputi informasi seperti pada Tabel A1.

Tabel A.1- Laporan hasil uji (*Test report*)

Alat/mesin yang diuji	:
Merek dagang	:
Model	:
Tipe	:
Nomor seri	:
Negara asal	:
Motor penggerak	:
Peminta uji	:
Tanggal pengujian	:
No. Surat permohonan	:

A.1 Spesifikasi (dari pembuat)

Berisi suatu tabel spesifikasi yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat.

A.2 Konstruksi alat/mesin

Berisi penjelasan mengenai bagian-bagian dari alat, fungsi dari masing-masing bagian serta bahan pembuatnya.

A.3 Motor penggerak

Berisi tentang spesifikasi motor penggerak traktor pertanianroda empat yang terdiri dari :

- a) Jenis :
- b) Merek :
- c) Model :
- d) Pembuat :
- e) Daya/ rpm :
- f) Bahan bakar :
- g) Sistem penyalaan :
- h) Sistem pendinginan :

A.4 Mekanisme kerja

Menerangkan mekanisme kerja dari traktor pertanianroda empat yang diuji.

A.5 Sistem transmisi

Dijelaskan mengenai sistem penerusan daya dari penggerak ke poros roda traktor, ke poros p.t.o. dan ke bagian alat pengolah tanah.

A.6 Bahan dan metode pengujian

A.6.1 Bahan

Berisi tentang bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian traktor dan jenis tanah serta kondisi bahan.

A.6.2 Alat Ukur

Berisi tentang macam-macam alat ukur yang digunakan selama pengujian.

A.6.3 Metode

Berisi tentang metode pengujian yang dilakukan.

A.7 Hasil pengujian

A.7.1 Uji verifikasi (*Verification Test*)

Dijelaskan mengenai hasil uji verifikasi yang meliputi beberapa spesifikasi dari unit tenaga penggerak, unit perlengkapan alat pengolah tanah, sistem penggandeng dan beberapa bagian utama traktor.

A.7.2 Uji poros daya putar

Dijelaskan mengenai hasil uji poros daya putar (dalam rpm) pada putaran motor penggerak antara 1 900 rpm dan 2 000 rpm.

A.7.3 Uji pelayanan (*Handling test*)

Dijelaskan beberapa parameter yang diamati / diukur dalam uji pelayanan antara lain :

- a) Tingkat kebisingan suara yang diterima operator pada saat mengoperasikan traktor.
- b) Getaran mekanis yang dirasakan operator pada saat mengoperasikan traktor.
- c) Kemudahan dan kesesuaian traktor selama transportasi.
- d) Kemudahan dan kesesuaian traktor untuk pekerjaan pengolahan tanah mulai dari alat pengolah tanah primer sampai sekunder.

A.7.4 Uji beban berkesinambungan (*Continuous loading test*)

Diuraikan tentang kondisi fungsi bagian utama setelah dilakukan uji beban berkesinambungan.

A.7.5 Uji unjuk kerja (*Performance test*)

Berisi penjelasan mengenai hasil uji unjuk kerja yang meliputi :

- a) Lebar kerja efektif,
- b) Kedalaman pembajakan,
- c) Kecepatan kerja efektif,
- d) Kapasitas lapang efektif,
- e) Slip roda traktor,
- f) Pemakaian bahan bakar,
- g) Efisiensi lapang,
- h) Gaya penarikan traktor,

- i) Daya putar poros p.t.o.

A.8 Simpulan

Berisi tentang hasil bahasan yang mengacu pada kriteria evaluasi.

A.9 Saran dan rekomendasi

Berisi tentang saran perbaikan dan rekomendasi teknis yang mengacu kepada persyaratan unjuk kerja minimum tentang penggunaan traktor pertanian roda empat.



Lampiran B
(Informatif)
Lembar data pengujian traktor pertanian roda empat

B.1 Kondisi pengujian**Tabel B.1 -Kondisi pengujian**

Uraian	Nomor pengujian				
	1	2	3	4	5
a. Kondisi lahan					
1. Jenis tanah					
2. Kondisi tanah (kering/sawah)					
3. Kadar air tanah (lahan kering)					
4. Tinggi genangan air (sawah)					
5. Tinggi tanaman/rerumputan					
6. Topografi					
7. Lokasi					
8. Panjang (m)					
9. Lebar (m)					
10. Luas (m ²)					
b. Kondisi Lingkungan					
1. Temperatur udara (°C)					
2. Kelembaban udara (%)					
3. Tekanan udara luar (bar)					

B.2 Hasil uji**B.2.1 Uji verifikasi**

Traktor pertanian roda empat dan perlengkapannya

1. Nama, Jenis traktor :
2. Tipe/model traktor :
3. No. Seri :
4. Tahun pembuatan :
5. Negara asal :
6. Alamat pembuat :
7. Tabel dimensi dan bobot :

Tabel B.2-Dimensi dan bobot

Uraian	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Bobot (kg)
1. Unit traktor					
2. Perlengkapan					
- Unit bajak singkal					
- Unit rotari					
- Unit garu					
- Unit glebeg					
- Roda karet					
- Roda tambahan					

8. Tinggi bagian terendah (*ground clearance*):
9. Lebar cekam (*track width*)
- Roda baja (sangkar) :
 - Roda karet :
10. Jarak renggang roda
- a) Roda belakang
 - Roda baja (sangkar) :
 - Roda karet :
 - b) Roda karet
11. Jarak antar poros roda (*wheel base*) :
12. Spasi putaran (*turning space*)
- Tanpa direm (*witout brake*) :
 - Dengan direm (*with brake*) :
13. Jari-jari putar (*turning radius*)
- Tanpa direm (*witout brake*) :
 - Dengan direm (*with brake*) :
14. Penerusan daya (transmisi)
- Jenis kopling :
 - Sistem transmisi :
 - Jenis gardan (deferensial) :
 - Kopling kemudi :
 - Persneling utama (skema) :
 - Persneling p.t.o. (skema) :
 - Sistem transmisi p.t.o. :
15. Penggandeng (*Hitching*)
- Satu titik penggandeng (*Hitching bar*):
 - Tiga titik penggandeng (*Three point linkage*) :
16. Lubang *drawbar*
- diameter lubang :
 - jarak renggang lubang :
 - jarak lubang dari sisi depan :
 - jarak lubang dari rantai :
17. Poros p.t.o.
- jenis poros p.t.o. :
 - diameter poros :
 - jumlah alur :
 - tinggi alur :
 - lebar alur :
 - tinggi poros dari rantai :
 - arah putaran poros :

18. Motor penggerak

1. Pembuat :
2. Merek dagang :
3. Model :
4. No. motor penggerak :
5. Daya/rpm :
6. Bahan bakar :
7. Sistem suplesi bahan bakar :
8. Kapasitas tangki :
9. Sistem pendingin :
10. Sistem start :
11. Bobot :

B.2.2 Uji unjuk kerja (*Performance test*)**B.2.2.1 Pengukuran efisiensi**

Merek :
 Model :
 Daya maksimum :
 Posisi kecepatan maju :
 Posisi kecepatan rotari :

Tabel B.3 - Hasil uji unjuk kerja lapang

No.	Luas areal (m ²)	Waktu kerja (menit)	Hasil kerja		Kapasitas lapang		Kecepatan (km/jam)	Slip (%)	Efisiensi (%)
			Dalam (cm)	Lebar (cm)	m ² /jam	Ha/jam			
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
Rata-rata									
SD									
CV									

$$(6) = (2) / (3) \times 60$$

$$(7) = [(3) / (2)] \times [10000 / 60]$$

$$(10) = (6) / \text{Kapasitas teoritis}$$

$$\text{Kapasitas teoritis} = (\text{kecepatan di lahan tanpa beban} \times \text{lebar kerja teoritis})$$

B.2.2.2 Pengukuran jumlah pemakaian bahan bakar

Merek :
 Model :
 Daya maksimum :

Posisi kecepatan maju :

Posisi kecepatan rotari :

Tabel B.4 - Hasil uji unjuk kerja lapang untuk pemakaian bahan bakar

No.	Luas areal	Waktu uji	Pemakaian bahan bakar		
	m ² (1)	menit (2)	ml/uji (3)	l/jam (4)	l/ha (5)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
Rata-rata					
STD					
CV (%)					

B.2.2.3. Pengukuran gaya penarikan traktor pertanianroda empat

Posisi kecepatan maju :

Posisi roda penggerak :

Putaran motor penggerak :

Tabel B.5 - Data unjuk kerja batang penarik traktor pertanianroda empat

No.	Putaran motor penggerak (rpm)	Gaya penarikan (N)	Kecepatan maju (km/jam)	Slip (%)	Daya penarikan (kW)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
	Rata-rata				
	STD				
	CV (%)				

B.2.2.4 Uji pelayanan (*Handling test*)

Tabel B.6 - Kemudahan mengoperasikan traktordan mobilitasnya

No.	Parameter	Kondisi		
		Mudah	Sulit	Sangat sulit
1.	Menghidupkan (start)			
2.	Mengoperasikan			
3.	Kestabilan			
4.	Mobilitas			

- Jumlah operator : orang
- Tingkat kebisingan : dB
- Keamanan operator : (Aman/Tidak aman/Kurang aman)

B.2.2.5 Uji beban berkesinambungan(*Continuous loading test*)

Tabel B.7 -Data uji beban berkesinambungan traktor pertanianroda empat

[illegible]

Bibliografi

Laporan hasil pengujian traktor pertanian roda empat AGRINDO TA 6504 Nomor Test Report LB.130/15/TRE/1/V/2009. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian 2009.

Laporan hasil pengujian traktor pertanian roda empat AGRINDO 3304 – 4 WD Nomor Test Report: LB.130/16/TRE/2/VI/2009. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian 2009.

Laporan hasil pengujian traktor pertanian roda empat AGRINDO TA - 4504 4 WD Nomor Test Report: LB.130/10/TRE/01/IV/2010. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian 2010.

Laporan hasil pengujian traktor pertanian roda empat ISEKI AT 5470 Nomor Test Report : LB.130/14/TRE/02/V/2010. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian 2010.

Laporan hasil pengujian traktor pertanian roda empat Agrindo TA - 9004, 4 WD Nomor Test Report: LB.130/54/TRE/3/IX/2010. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian 2010.

PAES118:2001, *Agricultural Machinery– Four Wheel Tractor– Specifications.*

PAES 119:2001, *Agricultural Machinery–Four Wheel Tractor–Methods of Test.*